

**DERWENT- 1996-002732**

**ACC-NO:**

**DERWENT- 199601**

**WEEK:**

***COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD***

**TITLE: Heat treatment device for mfg semiconductor device such as LSI - has heater to heat up inner walls of processing receptacle beyond dew condensation temperature**

**PRIORITY-DATA: 1994JP-0085574 (March 31, 1994)**

**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
<b>JP 07273101 A</b>	<b>October 20, 1995</b>	<b>N/A</b>	<b>007</b>	<b>H01L 021/31</b>

**INT-CL (IPC): H01L021/22, H01L021/26 , H01L021/31 , H01L021/324**

**ABSTRACTED-PUB-NO: JP 07273101A**

**BASIC-ABSTRACT:**

The heat treatment device consists of a receptacle having a positioning part (4). A wafer 'W' is mounted over the positioning part. Light from a heating lamp (11) is irradiated onto the wafer. A set of pipes (31,41) for introduction of processing gas and steam respectively are connected to a conductive entrance (25) set up in a shower head (21). A flow path (61) is formed within the receptacle.

A heat transferring medium heated by a heater (66) is circulated within the flow path. The flow path gets heated and consequently the inner walls of the receptacle are heated beyond dew condensation temperature. Similarly, a heat emitting body (73) heats up a support board (22) and a diffusion board (23) of the shower head beyond dew condensation temperature.

**ADVANTAGE - Does not allow dew condensation within receptacle. Enables CVD and wet oxidation processing to be carried out. Enables uniform processing to be carried out. Simplifies design and manufacture.**

---

**Basic Abstract Text - ABTX (1):**

**The heat treatment device consists of a receptacle having a positioning part (4). A wafer 'W' is mounted over the positioning part. Light from a heating lamp (11) is irradiated onto the wafer. A set of pipes (31,41) for introduction of processing gas and steam respectively are connected to a conductive entrance (25) set up in a shower head (21). A flow path (61) is formed within the receptacle.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-273101

(43)公開日 平成7年(1995)10月20日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/31

21/22

5 0 1 A

S

H 0 1 L 21/ 31

E

21/ 26

L

審査請求 未請求 請求項の数9 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-85574

(22)出願日

平成6年(1994)3月31日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71)出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社

岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72)発明者 牛川 治憲

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41

号 東京エレクトロン東北株式会社相模事

業所内

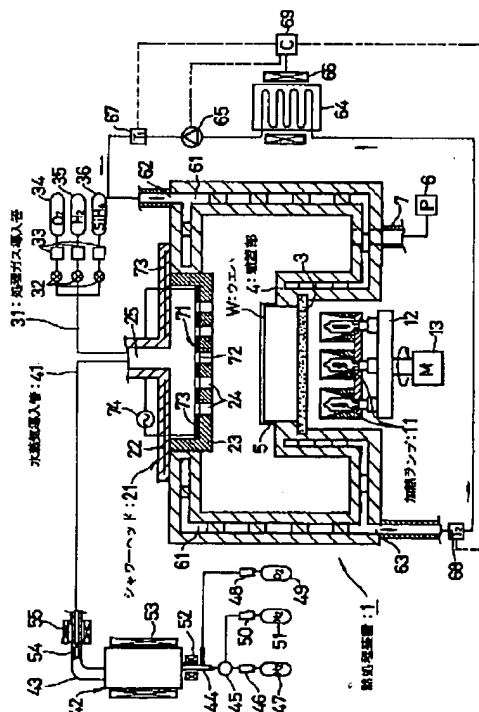
(74)代理人 弁理士 金本 哲男 (外1名)

(54)【発明の名称】 枚葉式熱処理装置

(57)【要約】

【目的】 1つの装置構成で、被処理体に対してCVD処理とウェット酸化処理を可能にする。

【構成】 処理容器2内の載置部4上のウェハWは加熱ランプ11で加熱される。シャワーヘッド21の導入口25には、処理ガス導入管31と水蒸気導入管41が接続されている。処理容器2自体の内部には、流路61が形成されており、この流路61内を加熱ヒータ66で加熱された伝熱媒体が流通し、処理容器2内壁が結露温度以上に加熱される。シャワーヘッド21の支持板22と拡散板73は発熱体73によって結露温度以上に加熱される。シャワーヘッド21を通じて水蒸気を処理容器2内に導入しても、処理容器2内壁とシャワーヘッド21で結露しない。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 処理室内の載置手段に載置された被処理体に対して、所定の熱処理を施す如く構成された枚葉式の熱処理装置であって、前記処理室内に処理ガス及び水蒸気が夫々独立して供給自在となるように構成されると共に、前記処理を形成する処理容器自体は、その内部に伝熱媒体が流通される如く構成され、この伝熱媒体によって少なくとも処理室内壁表面が、 $100^{\circ}\text{C}$ 以上に加熱自在となるように構成されたことを特徴とする、枚葉式熱処理装置。

【請求項2】 処理室内の載置手段に載置された被処理体に対して、所定の熱処理を施す如く構成された枚葉式の熱処理装置であって、前記処理室内に処理ガス及び水蒸気が夫々独立して供給自在となるように構成されると共に、前記処理室を形成する処理容器には加熱装置が設けられ、この加熱装置によって少なくとも処理室内壁表面が、 $100^{\circ}\text{C}$ 以上に加熱自在となるように構成されたことを特徴とする、枚葉式熱処理装置。

【請求項3】 前記加熱装置は、抵抗加熱方式の加熱装置として構成されたことを特徴とする、請求項2に記載の枚葉式熱処理装置。

【請求項4】 前記加熱装置は、処理容器外部を覆う形態の加熱ジャケットとして構成され、この加熱ジャケットは、その内部に伝熱媒体が流通する如く構成され、当該伝熱媒体によって少なくとも処理室内壁表面が加熱される如く構成されたことを特徴とする、請求項2に記載の枚葉式熱処理装置。

【請求項5】 前記伝熱媒体はエチレングリコールを主剤とした不揮発性の液体であることを特徴とする、請求項1又は4に記載の枚葉式熱処理装置。

【請求項6】 前記伝熱媒体は油であることを特徴とする、請求項1又は4に記載の枚葉式熱処理装置。

【請求項7】 前記伝熱媒体は気体であることを特徴とする、請求項1又は4に記載の枚葉式熱処理装置。

【請求項8】 少なくとも処理室内壁表面が、 $100^{\circ}\text{C}\sim 300^{\circ}\text{C}$ に加熱自在に構成されたことを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6又は7に記載の枚葉式熱処理装置。

【請求項9】 処理室内が所定の減圧度にまで真空引き自在となるように構成されたことを特徴とする、請求項1、2、3、4、5、6、7又は8に記載の枚葉式熱処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、枚葉式熱処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えばLSI等の半導体デバイスがその表面に形成される半導体ウエハ（以下、「ウエハ」という）の製造工程を例にとって説明すると、従来からウエ

2

ハ表面に薄膜を形成する際に使用されている枚葉式の処理装置は、いわゆるコールドウォール方式のCVD装置として構成されており、処理室内に設けられた載置手段にウエハを載置し、載置手段下部からの加熱によって前記ウエハを所定の温度にまで加熱した状態で、この処理室内に処理ガスを導入させることによってウエハ表面に所定の薄膜を形成するように構成されていた。例えば処理室内に $\text{O}_2$ （酸素）を導入し、さらにウエハを例えば $1000^{\circ}\text{C}\sim 1100^{\circ}\text{C}$ に加熱することにより、このウエハ表面には酸化膜が形成されるが、このような酸化膜形成方法は、一般的にドライ酸化方法と呼ばれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところでウエハ表面に酸化膜を形成する方法には、前記のドライ酸化方法の他に、ウエット酸化方法と呼ばれる方法がある。このウエット酸化方法は、処理室内に例えば高温の水蒸気を導入し、比較的厚い酸化膜をウエハ表面に高速で形成する際に用いられている。

【0004】そして従来は前記したCVD処理を実施する装置と、このウエット酸化方法を実施する装置とでは、その装置構成が全く異なっていた。換言すれば、従来のCVD装置では、前記のウエット酸化方法を実施することができなかったのである。即ち従来の枚葉式のコールドウォールタイプのCVD装置においては、文字どおり、処理室内壁が比較的低温（例えば $+50^{\circ}\text{C}$ ）に保つように構成してあり、処理中に反応性生物が処理室内壁などに付着しないように配慮されていたのである。

【0005】しかしながらかかる装置構成によって既述のウエット酸化処理を行うと、処理室内壁がそのような低温のため、当該内壁に結露が生じてウエハに悪影響を与えてしまうのであった。そのため従来の枚葉式のCVD装置では、ウエット酸化処理を実施することができなかったのである。

【0006】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、基本的には従来の枚葉式のCVD処理が可能な熱処理装置の構成を採るが、そのままの装置構成でウエット酸化処理も可能な、いわばハイブリット方式の熱処理装置を提供して、前記問題の解決を図ることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的達成のため、請求項1によれば、処理室内の載置手段に載置された被処理体に対して、所定の熱処理を施す如く構成された枚葉式の熱処理装置であって、前記処理室内に処理ガス及び水蒸気が夫々独立して供給自在となるように構成されると共に、前記処理室を形成する処理容器自体は、その内部に伝熱媒体が流通される如く構成され、この伝熱媒体によって少なくとも当該処理室内壁表面が、 $100^{\circ}\text{C}$ 以上に加熱自在となるように構成されたことを特徴とす

る、枚葉式熱処理装置が提供される。

【0008】また処理室内壁とは、側壁のみならず、処理室内雰囲気と直接接して結露するおそれのある部位、例えば底板や天板、さらには処理室内で被処理体と対向している処理ガス流出口や処理ガス拡散板などをも含む意味である。

【0009】また請求項2によれば、処理室内の載置手段に載置された被処理体に対して、所定の熱処理を施す如く構成された枚葉式の熱処理装置であって、前記処理室内に処理ガス及び水蒸気が夫々独立して供給自在となるように構成されると共に、前記処理室を形成する処理容器には加熱装置が設けられ、この加熱装置によって少なくとも処理室内壁表面が、100°C以上に加熱自在となるように構成されたことを特徴とする、枚葉式熱処理装置が提供される。

【0010】この場合の前記加熱装置は、請求項3に記載したように、例えば抵抗発熱体を用いるなどして抵抗加熱方式の加熱装置として構成してもよく、請求項4に記載したように、処理容器外部を覆う形態の加熱ジャケットとして構成し、その内部に伝熱媒体を流通させる如く構成して、この伝熱媒体によって少なくとも処理室内壁表面を加熱するように構成してもよい。

【0011】請求項1、4に記載された枚葉式熱処理装置に使用する伝熱媒体としては、請求項5に記載したエチレングリコールを主剤とした不揮発性の液体としたり、あるいは請求項6に記載した油であってもよく、さらには請求項7に記載したように、気体であってもよい。

【0012】また加熱する温度は、請求項8に記載したように、その上限を300°Cに設定するように構成してもよい。

【0013】そして以上のように構成される枚葉式熱処理装置において、請求項9に記載したように、処理室内を所定の減圧度にまで真空引き自在となるように構成してもよい。

【0014】

【作用】請求項1によれば、処理容器自体内部の伝熱媒体によって、少なくとも当該処理室内壁表面が100°C以上、即ち結露温度以上に加熱することができるので、処理室内に水蒸気を導入しても、当該処理室内壁表面が結露することはない。従って既述したウェット酸化方法や、さらにはO<sub>2</sub>（酸素）とHCl（塩素）との混合ガスによって酸化処理する塩素酸化処理を実施することが可能である。しかも処理室内壁表面がそのように100°C以上になっているので、被処理体の周辺部は処理室内壁からの輻射を受け、その結果、通常この種の熱処理で問題となることが多い被処理体中央部との温度差を、小さくすることができる。

【0015】また請求項2によっても、加熱装置によつて少なくとも処理室内壁表面が、100°C以上に加熱

されるので、処理室内に水蒸気を導入しても、当該処理室内壁表面が結露することはない。

【0016】請求項3のように加熱装置を抵抗加熱方式とした場合には、処理容器の設計、構成が容易であり、請求項4に記載したように、処理容器外部を覆う形態の加熱ジャケットとして構成し、その内部に伝熱媒体を流通させる如く構成した場合には、処理室内壁を均等に加熱させることができ、処理に悪影響を与える無用な対流を処理室内に引き起こすおそれはない。

10 【0017】前記した処理容器自体の内部や加熱ジャケット内部に流通させる伝熱媒体に、請求項5に記載したエチレングリコールを主剤とした不揮発性の液体を用いれば、処理室内壁を100°C以上に加熱することが容易である。しかもこの種の液体は例えばエンジン冷却用の不凍液として用いられており、その入手、取扱が容易であり、そのうえ沸点が約200°C前後であるので、必要以上に加熱するおそれもない。さらに処理容器や加熱ジャケットを伝熱製良好なアルミニウムで構成しても、これらを腐食するおそれはない。

20 【0018】請求項6に記載したように、伝熱媒体として油を用いた場合にも、沸点は100°C以上であるので、処理室内壁を100°C以上に加熱することが可能である。またその入手、取扱も容易であり、処理容器や加熱ジャケットを腐食させることもない。

【0019】請求項7に記載したように、伝熱媒体として気体を用いれば、処理室内壁を100°C以上に加熱することは容易であり、例えば不活性ガスであるN<sub>2</sub>（窒素）、Ar（アルゴン）を用いれば、入手、取扱いが容易であり、また処理容器や加熱ジャケットを腐食させることがない。

30 【0020】また加熱する温度は、請求項8に記載したように、その上限を300°Cに設定すれば、例えば処理容器の材質に一般的なアルミニウムを選択しても、これを変形させるおそれはない。

【0021】そして処理室内を所定の減圧度にまで真空引き自在となるように構成すれば、減圧CVD処理や減圧酸化処理が可能な装置として構成でき、実施可能な熱処理の種類が増加する。

【0022】

40 【実施例】以下、本発明の実施例を添付図面に基いて説明すると、図1は本実施例にかかる熱処理装置1の断面を模式的に示しており、この熱処理装置1における処理室を形成する処理容器2はアルミニウム製の略円筒状の外形をなしており、その底部中央部は、上方に凸に成形されており、当該中央部には、石英製の透過窓3が設けられている。そして当該透過窓3の周縁部上方には、環状の載置部4が形成されており、この載置部4には、さらに上下動自在なプッシャーピン5が複数設けられている。なお被処理体であるウエハWは、このプッシャーピン5によって授受され、前記載置部4上に載置される

ようになっている。

【0023】また前記処理容器2の底部には、処理容器2外部に設置されている、例えばターボ分子ポンプなどの真空引き手段6に通ずる排気管7が設けられており、この真空引き手段6によって、処理容器2内は、所定の減圧度、例えば $10^{-6}$ Torrにまで真空引き可能なように構成されている。

【0024】前記透過窓3の下方における処理容器2外部には、前記ウエハWを所定温度、例えば $600^{\circ}\text{C}$ ～ $1200^{\circ}\text{C}$ にまで加熱するための、加熱ランプ11がターンテーブル12上に複数配設されており、さらにこのターンテーブル12は、モータなどの回転駆動機構13によって所定の速度で回転自在となるように構成されており、前記ウエハWを加熱する場合には、この回転駆動機構13によってターンテーブル12が回転しながら加熱するように構成されている。従って前記ウエハWをムラなく均一に加熱することが可能である。

【0025】前記処理容器2における、載置部4と対向した上部には、処理容器2の一部を構成するシャワーヘッド21が設けられている。このシャワーヘッド21は、支持板22とこの支持板22の下面に設けられた拡散板23とによって構成された中空形状をなし、さらにこの拡散板23の下面には、多数の拡散孔24が穿設されている。

【0026】前記シャワーヘッド21の支持板22の中央には、導入口25が設けられており、この導入口25には、まず処理ガス導入管31が一方で接続されている。そしてこの処理ガス導入管31は、3つに分岐され、さらに夫々管路を開閉自在なバルブ32、流量を調節するためのマスフローコントローラ33を介して、各分岐された管には、各々処理ガス供給源34、35、36が独立して接続されている。本実施例においては、処理ガス供給源34には $\text{O}_2$ （酸素ガス）、処理ガス供給源35には $\text{H}_2$ （水素ガス）、処理ガス供給源36には $\text{SiH}_4$ （モノシラン）が用意されている。

【0027】他方前出導入口25には、水蒸気導入管41が接続されており、シャワーヘッド21内への導入が、前出処理ガス導入管31からの処理ガスとこの水蒸気導入管41からの水蒸気とが、任意に切り換えられる構成となっている。そして前記水蒸気導入管41には、 $\text{H}_2$ （水素ガス）と $\text{O}_2$ （酸素ガス）を燃焼（反応）させて水蒸気を発生させる燃焼装置42が、水蒸気供給管路43を介して接続されている。この燃焼装置42は、石英製の燃焼容器を備えており、二重構造のガス導入管44を通じて夫々独立して供給される $\text{H}_2$ （水素ガス）と $\text{O}_2$ （酸素ガス）とを反応させて水蒸気を発生させる構造を有している。

【0028】本実施例においては、 $\text{H}_2$ （水素ガス）は、切替バルブ45、マスフローコントローラ46を介して接続されているガス供給源47からガス導入管44

の内管部分に供給され、これに対し $\text{O}_2$ （酸素ガス）の方は、マスフローコントローラ48を介して接続されているガス供給源49からガス導入管44の外管部分に供給されるように構成されている。また本実施例では、前記切替バルブ45から分岐した管路に、マスフローコントローラ50を介して、パージガスである $\text{N}_2$ （窒素ガス）を供給するガス供給源51が接続されている。

【0029】そして前記ガス導入管44の周囲には、 $\text{H}_2$ （水素ガス）と $\text{O}_2$ （酸素ガス）とを自然着火温度以上に加熱するためのガス加熱ヒータ52が設けられており、そのようにして自然着火温度以上に加熱されたこれら $\text{H}_2$ （水素ガス）と $\text{O}_2$ （酸素ガス）とが、燃焼容器内で混合されて燃焼し、それによって水蒸気が発生するようになっている。

【0030】他方燃焼装置42の周囲には、前記発生した高温の水蒸気を、例えば $500^{\circ}\text{C}$ 程度にまで冷却するための冷却機構53が設けられている。さらに前記水蒸気供給管路43の途中には、絞り部54が設けられて水蒸気の圧力調整がなされ、この絞り部54を通過する際の断熱膨張によって降温した水蒸気を結露させないために、前記絞り部54の下流側には、絞り部54通過直後の水蒸気を、例えば $200^{\circ}\text{C}$ にまで加熱するための水蒸気加熱ヒータ55が設けられている。

【0031】そして本発明の特徴である処理容器内壁を結露温度以上にするための構成は次のようになっている。まず処理容器3の内部には、伝熱媒体が流通するための流路61が形成されている。この流路61は、例えば入口62が処理容器2の上部に形成され、出口63が処理容器2の下部に形成された構造を有しており、例えば入口62から流入した伝熱媒体は、処理容器2の上部を巡り、側壁部分に移ってから順次螺旋状に下降して、前出載置部4の下部を巡ってから出口63から排出されるようにしたり、あるいは環状の流路を上下平行に形成し、これら各環状の流路を垂直流路で連通させるように構成してもよい。要は流路61内に淀みが生じないように、処理容器2内に形成すればよい。

【0032】そして出口63から処理容器2外部に出た伝熱媒体は、熱交換器64を経て、ポンプ65によって再び入口62へと供給される構成を有している。この熱交換器64において、前記伝熱媒体は加熱ヒータ66を介して、所定の温度に加熱されるようになっている。また前記加熱ヒータ66は、入口62付近に設置された温度センサ67と、出口63付近に設置された温度センサ68の各検出信号に基づいて制御を行うコントローラ69によって制御され、さらに前出ポンプ65もこのコントローラ69によって制御されるように構成されている。かかる構成により、前記流路61内での熱損失等が勘案されて、前記加熱ヒータ66による加熱程度、ポンプ65による流速が夫々調整されて、流路61を流通する伝熱媒体による処理容器2の内壁温度が、所定温度に

7

制御されるようになっていく。

【0033】また本実施例で使用した伝熱媒体は、例えば自動車のエンジン冷却用に用いられている不凍液（沸点が約200°C）を使用した。

【0034】一方この処理容器2の一部を構成する前出シャワーヘッド21の拡散板23を結露温度以上にするための構成は次のようになっている。即ち拡散板23の上面に、絶縁性を有する図2に示したような加熱板71が設置されている。この加熱板71は、拡散板23の内側に合わせた大きさ、形態を有する円板形状をなし、さらに拡散板23の拡散孔24と適合した数、大きさ、位置関係を有する透孔72が穿設されており、前記拡散孔24の拡散を妨げない構造となっている。

【0035】そしてこれら透孔72を覆うことがないように、発熱体73が加熱板71の上部に巡らされており、交流電源74からの交流電流が通電されることによって、発熱するようになっており、加熱板71を所定の温度、例えば200°Cにまで加熱することが可能である。また本実施例では、シャワーヘッド21の支持板22内部にも前記発熱体73が同時に配設されている。なおこの発熱体73に、例えば架橋した結晶性の熱可塑性樹脂にカーボンブラックを配合した材質を使用すれば、ある温度にまで上昇すれば極端に導電率が低下するので、発熱量が自己制御され、過度の加熱を自動的に防止することが可能である。

【0036】本実施例にかかる熱処理装置1は以上のように構成されており、次にその動作について説明すると、例えば処理容器2の側壁部分に設けられたゲートバルブ（図示せず）を介して、処理容器2内の載置部4に載置されたウエハWに対してウエット酸化を実施する場合には、加熱ヒータ66、交流電源74を作動させず、処理容器2内壁を常温にし、かつ処理容器2内を常圧にしたまま、加熱ランプ11を作動させてこのウエハWを例えば1000°Cにまで加熱し、その状態で処理ガス供給源34からのO<sub>2</sub>（酸素ガス）をシャワーヘッド21を通じて処理容器2に流出させれば、ウエハW表面に、0.1μ以下の比較的薄い酸化膜を形成させることができる。かかる場合、シャワーヘッド21、処理容器2内壁は常温にされているから、処理中に反応生成物がこれらに付着することはない。

【0037】また載置部4に載置されたウエハW表面に、例えば多結晶シリコン膜を成膜する場合には、加熱ヒータ66、交流電源74を作動させず、処理容器2内壁を常温にし、かつ真空引き手段6を作動させて処理容器2内を、例えば0.3 Torr程度にまで減圧した状態で、加熱ランプ11を作動させてこのウエハWを例えば600°Cにまで加熱しておく。その状態で処理ガス供給源36からSiH<sub>4</sub>（モノシラン）を処理容器2内に流出させれば、SiH<sub>4</sub>の熱分解によって、ウエハW表面に多結晶シリコン膜を形成することができる。かか

8

る場合、前記ドライ酸化の場合と同様、シャワーヘッド21、処理容器2内壁は常温にされているから、処理中に反応生成物がこれらに付着することはない。なお本実施例においては、処理ガス供給源35からH<sub>2</sub>（水素ガス）を同時に導入してSiH<sub>4</sub>（モノシラン）に混合させることも可能である。

【0038】一方載置部4に載置されたウエハW表面に、ウエット酸化によって酸化膜を形成する場合には、まずポンプ65、加熱ヒータ66を作動させて、伝熱媒体である不凍液を処理容器2内の流路61内を循環させ、処理容器2内壁の温度を結露温度以上、例えば200°Cに加熱する。また同時に交流電源74を作動させて、加熱板71によってシャワーヘッド21の支持板22と拡散板23も200°Cに加熱しておく。また処理容器2内は常圧にしておく。

【0039】そして加熱ランプ11を作動させてこのウエハWを例えば1100°Cにまで加熱し、この状態で燃焼装置42で発生した水蒸気を、シャワーヘッド21を通じて処理容器2内に流出させると、ウエハW表面に、5000オングストローム～10000オングストロームの比較的厚い酸化膜を形成させることができる。

【0040】かかる場合、処理容器2内壁、並びにシャワーヘッド21の支持板22と拡散板23は、夫々200°Cにまで加熱されているから、処理容器2内に導入された水蒸気が、これら処理容器2内壁、並びにシャワーヘッド21の支持板22表面で結露するおそれはない。従って、前記したウエット酸化による酸化膜の形成に支障をきたすことはないものである。しかもこれら処理容器2内壁、並びにシャワーヘッド21の温度は200°Cに設定されているから、たとえこれらの材質がアルミニウムであっても、熱変形するおそれはないものである。

【0041】このように本実施例にかかる熱処理装置1は、1つの装置構成でドライ酸化、減圧CVD処理、さらにはウエット酸化の3つの種類の成膜処理を行うことが可能であり、極めて汎用性のある装置となっている。従って、例えば1つの処理装置において連続した異なった処理を施すことも可能である。

【0042】なお前記した実施例では、処理容器2内の流路を流通させる伝熱媒体として不凍液を用いたが、もちろんこれに限らず、沸点が100°C以上の例えば各種の油剤を使用することもでき、もちろんこれら液体に限らず、窒素ガスやアルゴンガスなどの気体を伝熱媒体として用いることができる。要するに、取扱が容易でコンタミネーションのおそれがない沸点が100°C以上の液体や気体を伝熱媒体として使用することが可能である。

【0043】また前記実施例においては、処理容器2内壁を加熱するためにそのようないわば伝熱媒体流通方式を用い、シャワーヘッド21を加熱するため、発熱体7

3を用いたいわゆる抵抗加熱方式を用いたが、本発明はこのように部位によって加熱方式を適切なものに使い分けてもよい。もちろんシャワーヘッド21の支持板22や拡散板23自体の内部に流路を設けて、全て伝熱媒体流通方式を用いたり、逆に処理容器2に発熱体73を適宜張り巡らせて、全て抵抗加熱方式としてもよい。

【0044】また伝熱媒体流通方式を採用する場合、前記実施例のように処理容器2自体の内部に伝熱媒体の流路を設けずとも、例えば処理容器2の外側に加熱ジャケットを密着して設け、この加熱ジャケットの内部に伝熱媒体の流路を設けるようにしてもよい。この場合には、メンテナンス、装置の設計・製作が容易で、処理容器自体が複雑化しない。またかかる加熱ジャケットに前記実施例のような発熱体73を設けてもよい。

【0045】なお前記実施例では、処理容器2内壁及びシャワーヘッド21を加熱するようにしたが、もちろん装置の構造によっては、他の部位、即ち水蒸気の導入によって結露が生ずるおそれがある部分、例えば吹出しノズルなどを結露温度以上に加熱するようにすれば、本発明の趣旨を実現できる。

【0046】なお前述の実施例は、被処理体として半導体ウエハを取りあげて構成した熱処理装置であった、本発明はもちろんこれに限られるものではなく、LCD基板を始めとする各種の被処理体に対して適用できるものである。

【0047】

【発明の効果】請求項1～9にかかる枚葉式熱処理装置によれば、処理室内に水蒸気を導入しても、少なくとも処理室内壁が結露することはないので、既述したウェット酸化方法や、さらにはO<sub>2</sub>（酸素）とHCl（塩素）との混合ガスによって酸化処理する塩素酸化処理を実施することが可能である。他方、処理ガスが独立して処理室内に供給することも可能であるので、被処理体に対してドライ酸化によって酸化膜を形成したりすることもでき、通常の熱CVD処理装置としてもそのまま使用できる。従って、1つの装置でドライ酸化、ウェット酸化、塩素酸化、さらにはCVD処理を行うことが可能である。また従来のコールドウォールタイプの処理装置と比べて、被処理体の中央部と周辺部との温度差を小さくして、被処理体に対してより均一な処理を行うことも可能である。

【0048】また請求項2では、処理容器に別途加熱装置を設ける構成であるから、装置の設計、製造が容易であり、この場合請求項3では、抵抗加熱方式を採っているため、処理容器の設計、構成が極めて容易となっている。請求項4によれば、処理室内壁を均等に加熱させることが容易であり、必要最小限の熱エネルギーでムラなく処理室内壁を結露温度以上に加熱することが可能である。

【0049】請求項5に記載したように、伝熱媒体としてエチレングリコールを主剤とした不揮発性の液体を用いれば、その入手、取扱が容易であり、しかも沸点が約200°C前後であるので、必要以上に加熱するおそれもなく、また被処理体や処理容器、加熱ジャケットを劣化させるおそれはない。

【0050】請求項6に記載したように、伝熱媒体として油を用いた場合にも、処理室内壁を100°C以上に加熱することが容易であり、またその入手、取扱が容易であって、処理容器や加熱ジャケットを劣化させることはない。請求項7に記載したように、伝熱媒体として気体を用いても、例えば不活性ガスであるN<sub>2</sub>（窒素）、Ar（アルゴン）を用いることにより、取扱いが容易な装置構成とすることができる。

【0051】また請求項8に記載したように、加熱上限を300°Cに設定すれば、例えば処理容器の材質に一般的なアルミニウムを選択しても、これを変形させるおそれはない。

【0052】そして請求項9によれば、減圧CVD処理や減圧酸化処理が可能な装置として構成でき、実施可能な熱処理の範囲が広がって、極めて汎用性のある枚葉式熱処理装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例にかかる熱処理装置の縦断面を模式的に示した説明図である。

【図2】図1の熱処理装置に使用した加熱板の平面図である。

【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | 熱処理装置   |
| 2  | 処理容器    |
| 3  | 透過窓     |
| 4  | 載置部     |
| 6  | 真空引き手段  |
| 7  | 排気管     |
| 11 | 加熱ランプ   |
| 21 | シャワーヘッド |
| 22 | 支持板     |
| 23 | 拡散板     |
| 31 | 処理ガス導入管 |
| 41 | 水蒸気導入管  |
| 42 | 燃焼装置    |
| 61 | 流路      |
| 65 | ポンプ     |
| 66 | 加熱ヒータ   |
| 67 | 熱交換器    |
| 71 | 加熱板     |
| 73 | 発熱体     |
| W  | ウエハ     |



Figure 1 is a schematic diagram of a microwave oven. It shows a circular microwave cavity (72) containing a heating plate (71) with vertical slots. Inside the slots are rows of small circles representing food items. A label 73 points to one of the food items. The cavity is connected to an AC power source (74) via a cord. A small icon of a microwave oven is shown to the right of the main diagram.

### 技術表示箇所